



# **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

### **IMPACTO DA PRESCRIÇÃO ELECTRÓNICA E DOS SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA RELACIONADOS COM MEDICAMENTOS: REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho submetido por  
**Ana Rita Loureiro dos Santos**  
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

**Outubro de 2014**





**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

**IMPACTO DA PRESCRIÇÃO ELECTRÓNICA E DOS SISTEMAS  
DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA RELACIONADOS COM  
MEDICAMENTOS: REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho submetido por  
**Ana Rita Loureiro dos Santos**  
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

Trabalho orientado por  
**Prof.<sup>a</sup> Doutora Mara Pereira Guerreiro**

**Outubro de 2014**



## **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus Pais, Catarina, Paulo, Família e Amigos  
que de forma exemplar me apoiaram em todas as etapas  
da minha vida académica, permitindo  
que crescesse.

## **Agradecimentos**

Agradeço à minha orientadora que verdadeiramente me encaminhou em todas as etapas da realização deste trabalho, através das suas valiosas sugestões e críticas, permitindo que desafiasse as minhas capacidades, sem duvidar que seria bem sucedida.

Agradeço a todos os professores do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, pelos ensinamentos fornecidos ao longo do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Agradeço aos meus pais que me forneceram as ferramentas necessárias para perseguir o meu sonho, sem eles não seria possível estar a dar este passo na minha vida académica. Sei que se orgulham muito de mim e todo o meu empenho ao longo destes anos é a minha forma de lhes agradecer.

Agradeço à minha irmã e ao Marco, pelos conselhos e incentivos que me deram para ter força para perseguir o meu sucesso; de forma determinada e persistente, nunca me deixaram baixar os braços. Catarina obrigada por me fazeres acreditar que nada é impossível, para conseguir basta querer.

Agradeço à minha linda sobrinha, que apesar da sua tenra idade, ilumina os meus dias desde o seu nascimento e enche o meu coração com amor e coragem para lutar pelo que me faz feliz.

Agradeço ao meu melhor amigo e namorado, pelo carinho, companheirismo e por estar disponível para longos desabafos. Pela calma e positivismo com que encara a vida, permite que eu enfrente os desafios através de uma perspectiva totalmente diferente. Palmilhei este caminho lado a lado com ele.

Agradeço aos meus amigos do coração, com quem me cruzei neste percurso académico, com eles partilhei momentos que nunca esquecerei. Rimos, chorámos, estudámos muito, corremos para pautas e festejámos as conquistas. Sem dúvida que esta partilha ajudou a definir a pessoa que sou hoje

Obrigada a todos os que permitiram que nestes anos crescesse a todos os níveis, dando espaço para me tornar numa pessoa mais completa.

## **Resumo**

Na prestação de cuidados de saúde, mais precisamente no acto de prescrição, o doente pode estar sujeito a sofrer um incidente que cause dano, comumente conhecido como evento adverso. Destes os eventos adversos relacionados com medicamentos são frequentes e representam um fardo tanto para os profissionais de saúde como para os doentes.

Múltiplas intervenções têm sido estudadas com o objectivo de melhorar a segurança do doente a este nível, nomeadamente a prescrição electrónica do medicamento (PEM) e os sistemas de apoio à decisão clínica (SADC).

Apesar de diversos autores estudarem características isoladas destas tecnologias de informação e comunicação para a saúde, o estudo do impacto que estas têm em resultados em saúde, numa abordagem relacionada com o medicamento é de extrema importância para a compreensão das verdadeiras capacidades destas tecnologias.

Dos numerosos atributos reconhecidos a estas tecnologias, é necessário dissecar que a maioria da bibliografia encontrada diz respeito a resultados clínicos, sendo denotada uma escassez de informação relativamente a resultados humanísticos e resultados económicos. Logo, apesar do crescimento exponencial do interesse sobre esta temática nos últimos anos, ainda é necessário maior entendimento sobre que factores influenciam a melhoria na segurança do doente.

**Palavras-chave:** Eventos adversos relacionados com medicamentos, Prescrição electrónica de medicamentos, Resultados em saúde e Sistemas de apoio à decisão clínica.

## **Abstract**

In the delivery of health care, more precisely in the execution of prescription, the patient may be at risk of suffering an incident that can harm him, commonly known as a adverse drug events. The adverse drug events related to medications are frequent and represent a burden for both health care professionals and for patients.

Multiple interventions have been studied, at this level, with the propose of improving patient safety, in particular computerized physician order entry (CPOE) and clinical decision support systems (CDSS).

Although many authors studied isolated features of this health information technology, the study of the impact in the outcomes, in a drug-related approach, is extremely important to understand the true capabilities of these technologies.

Among the many benefits associated to these technologies, it's necessary to dissect that most of the literature concerns clinical outcomes, but there is a shortage of information regarding the humanistic and economic outcomes. So, despite the exponential growth of interest in this matter in recent years, we need a greater understanding of the factors that influence the patient safety.

**Key-words:** Adverse drug events related to medications, Clinical decision support systems, Computerized physician order entry, Outcomes.



## **Índice Geral**

Índice de Figuras.....	7
Índice de Tabelas .....	8
Índice de Quadros .....	9
<b>1. Introdução .....</b>	<b>11</b>
1.1 Enquadramento .....	11
1.2 Prescrição Electrónica do Medicamento (PEM) .....	15
1.3 Sistema de Apoio à Decisão Clínica (SADC) .....	17
1.4 Objectivo .....	19
<b>2. Materiais e Métodos .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Resultados e Discussão .....</b>	<b>24</b>
3.1 Resultados.....	24
3.1.1 Resultados Clínicos.....	24
3.1.1.1 Relacionados com a prescrição electrónica.....	24
3.1.1.2 Relacionados com a associação de prescrição electrónica com SADC .....	26
3.1.2 Resultados Humanísticos .....	27
3.1.3 Resultados Económicos.....	29
3.2 Discussão .....	32
3.2.1 Sumário dos principais resultados .....	32
3.2.2 Limitações .....	34
3.2.3 Factores que podem influenciar o impacto da PEM e SADC .....	35
3.2.4 Desafios para o futuro .....	40
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>46</b>
<b>5. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>47</b>

## **Índice de Figuras**

Figura 1. Relação entre erros de medicação e eventos adversos relacionados com medicamentos .....	12
Figura 2. Diagrama com a interligação de conceitos relativamente ao modelo de aceitação de tecnologia (TAM) .....	42
Figura 3. Diagrama com alterações ao modelo de aceitação de tecnologia (TAM) sombreadas a cinzento .....	43

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1. Exemplo de vocabulário de pesquisa .....	22
Tabela 2. Resumo das revisões sistemáticas utilizadas na subsecção 3.1.1.1 e 3.1.1.2.....	25
Tabela 3. Resumo dos estudos utilizados na subsecção 3.1.2.....	28
Tabela 4. Resumo dos estudos utilizados na subsecção 3.1.3.....	30
Tabela 5. Dificuldades associadas à implementação de sistemas de apoio à decisão clínica e prescrição electrónica de medicamentos, e possíveis soluções .....	40

## **Índice de Quadros**

Quadro 1. Graus de dano agrupados de acordo com CISD .....	11
Quadro 2. Descrição de dois sistemas comerciais de PEM criados em Portugal.....	16
Quadro 3. Definição de revisão sistemática e respectiva importância .....	23

## **Glossário**

**Dano:** resultado de uma acção tomada durante a prestação de cuidados de saúde. Implica prejuízo na estrutura ou funções do corpo, incluindo doença, lesão, sofrimento, incapacidade ou morte. Pode ser físico, social ou psicológico (World Health Organization, 2009).

**Evento sem danos:** incidente em que um evento atingiu o doente, mas não causou dano (World Health Organization, 2009).

**Incidente em Segurança do doente:** circunstância que pode resultar em dano desnecessário para o doente (World Health Organization, 2009).

**Incidente com danos:** denominado de evento adverso, é um incidente que resulta em dano para o doente (World Health Organization, 2009).

**Quase evento:** incidente que não alcançou o doente (World Health Organization, 2009).

## 1. Introdução

### 1.1 Enquadramento

Uma estimativa publicada em 2000 no relatório “To Err Is Human” pelo norte-americano Institute of Medicine, indicou que aproximadamente 98 000 doentes morriam por ano nos hospitais como consequência de erros na prestação de cuidados de saúde, que podiam ser prevenidos (Institute of Medicine, 2000).

De entre os erros que ocorrem na prestação de cuidados de saúde, os erros de medicação são a categoria com maior incidência (Ammenwerth, Schnell-Inderst, Machan, & Siebert, 2008). Estes podem ocorrer em qualquer dos estádios do processo de uso do medicamento, como a prescrição, transcrição, preparação, dispensa, administração e monitorização; caso provoquem dano ao doente denominam-se eventos adversos (Institute of Medicine, 2000; Nuckols et al., 2014). Segundo a classificação internacional sobre a segurança do doente (CISD), a ocorrência do dano mencionado, é o resultado de “planos ou acções tomadas durante a prestação de cuidados de saúde, e não de uma doença ou lesão subjacente” (World Health Organization, 2009). Existindo vários graus de dano, consoante a gravidade e a duração do mesmo, como sumariado no quadro 1.

Quadro 1. Graus de dano agrupados de acordo com CISD (adaptado de World Health Organization, 2009).

<b>Nenhum</b>	Consequência no doente é assintomática e não é necessário tratamento.
<b>Ligeiro</b>	Consequência no doente é sintomática, com danos mínimos ou intermédios de curta duração, com ou sem intervenção mínima requerida.
<b>Moderado</b>	Consequência no doente é sintomática, causando aumento na estadia, danos permanentes ou perda de funções, com intervenção requerida.
<b>Grave</b>	Consequência no doente é sintomática, causando aumento na estadia, danos permanentes, perda de funções ou encurtamento da esperança de vida. Com intervenção requerida para salvar a vida.

<b>Morte</b>	Morte causada ou antecipada pelo incidente.
--------------	---

Logo é necessário compreender que o conceito de evento adverso, se refere a um incidente que origina dano para o doente, causando prejuízo que sucede após prestação de cuidados de saúde, resultando em internamento prolongado, incapacidade no momento de alta hospitalar ou até mesmo em óbito, que não ocorrem por dificuldades subjacentes à evolução da doença, mas sim por erro na gestão de saúde (Leape et al., 1991; Nuckols et al., 2014; World Health Organization, 2009). Alguns eventos adversos relacionados com medicamentos ou medicamentosos (EAM) são evitáveis, como é o caso da ocorrência de anafilaxia após administração de um medicamento quando está documentada uma reacção anafiláctica prévia. Por outro lado, há situações que não são preveníveis; um exemplo é a ocorrência de anafilaxia quando não é conhecida alergia prévia. Contrariamente há erros de medicação que não causam dano, por ocorrer identificação antecipadamente dos mesmos (quase evento) ou por em determinado doente certo incidente não causar dano (evento sem danos) (World Health Organization, 2009). A relação entre estes conceitos é ilustrada pela Figura 1.

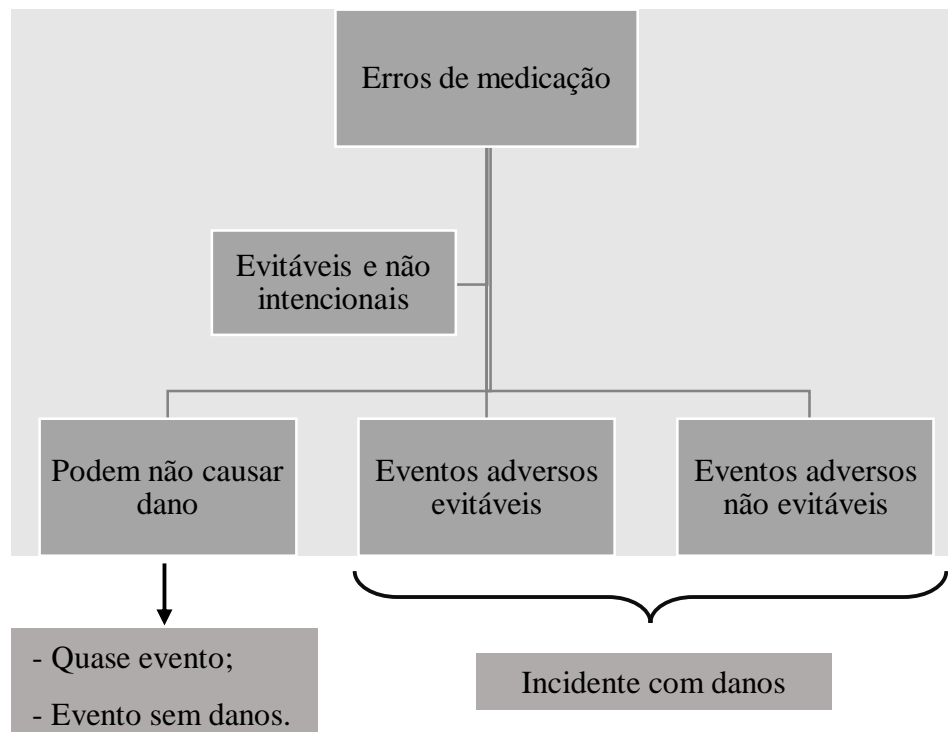


Figura 1. Relação entre erros de medicação e eventos adversos relacionados com medicamentos (Adaptado de Calland et al., 2002; Goodman, Villarreal, & Jones, 2011; World Health Organization, 2009).

Muitos dos eventos adversos, ocorrem em ambiente hospitalar, no ambulatório e nos cuidados de saúde a longo prazo, resultando tanto em dano directo no doente, como num encargo financeiro considerável para o sistema de saúde (Vries, Ramrattan, Smorenburg, Gouma, & Boermeester, 2008; Wolfstadt et al., 2008). E segundo Vries et al. (2008) uma em cada dez doentes hospitalizados sofrem um evento adverso e uma grande maioria são evitáveis, sendo que a segunda causa mais frequente esta associada à medicação.

Para além do sofrimento humano inerente aos EAM também existem outras consequências negativas, nomeadamente em termos de perda de confiança e satisfação no sistema de saúde por parte dos doentes e dos profissionais de saúde, assim como ao nível de aumento de custos (Institute of Medicine, 2000).

Num estudo observacional retrospectivo realizado em três hospitais de Berlim durante o ano de 2008, foi feita uma análise dos custos inerentes aos EAM em duas vertentes (Rottenkolber, Hasford, & Stausberg, 2012). Por um lado, foram avaliados os custos associados a EAM que ocorreram em ambulatório e que levaram a hospitalização, sendo a amostra constituída por 564 doentes, com um total de 3502 dias de hospitalização; onde os custos totais relativamente aos doentes internados com EAM foram de 1.12 milhões de euros durante o ano de 2008. Por outro lado, os autores estimaram os custos associados a EAM que ocorreram durante o internamento, comparativamente a um grupo controlo (doentes internados que não sofreram um ou mais eventos adversos); em ambos os grupos o número da amostra era de 1891 doentes. Nesta vertente o custo total dos tratamentos é superior em 1.84 milhões de euros no grupo que sofreu EAM (9.67 milhões de euros), comparativamente com o grupo controlo (7.83 milhões de euros). Estes dados permitem compreender a dimensão do problema relativamente aos custos associados a EAM (Rottenkolber et al., 2012).

Para minorar o sério problema de saúde pública que os EAM representam é necessário atentar às suas causas. Nos últimos anos assistiu-se a uma mudança de paradigma, para o que muito contribuiu o trabalho de Reason, que pode ser sumariado pela citação: “We cannot change the human condition, but we can change the conditions under which humans work” (Reason, 2000). Da abordagem em que simplesmente se culpavam os indivíduos pelos erros passou-se a uma abordagem orientada para o sistema, compreendido como um “conjunto de elementos interdependentes (pessoas,



processos e equipamento) interagindo para atingir um objectivo comum” (World Health Organization, 2009). Esta nova abordagem assume que os erros são inevitáveis e que o sistema deve fornecer uma rede de segurança para que esses erros sejam evitados (Reason, 2000). Ao mudar o foco de debate, é possível criar novas soluções e pensar de um ponto de vista mais construtivo (Vries et al., 2008).

Considerando o enorme fardo que os EAM representam têm sido estudadas múltiplas intervenções para melhorar a segurança do doente a este nível. Entre estas contam-se inovações ao nível das tecnologias de informação e comunicação para a saúde, nomeadamente a prescrição electrónica do medicamento (PEM), o processo clínico electrónico (PCE) e os sistemas de apoio à decisão clínica (SADC).

O processo clínico electrónico é um registo de saúde individual informatizado, que contem dados clínicos recolhidos nas consultas, incluindo o histórico de alergias, resultados de exames complementares de diagnóstico, assim como os medicamentos prescritos. A informatização da informação permite a sua partilha entre vários profissionais de saúde e inclusive com o doente. A articulação da prescrição electrónica com o PCE permite o registo automático da terapêutica prescrita (Jaspers, Smeulers, Vermeulen, & Peute, 2011; Menachemi & Collum, 2011; Poissant, Pereira, Tamblyn, & Kawasumi, 2005).

A nível hospitalar o PCE pode ser implementado apenas em determinados serviços, como a urgência, ou funcionar de forma abrangente em todos os serviços, existindo diferenças no seu nível de sofisticação (Häyrinen, Saranto, & Nykänen, 2008).

Segundo Häyrinen et al., (2008), actualmente o PCE combina as três seguintes funcionalidades:

- Orientação dos dados por ordem cronológica;
- Orientação para o problema, onde o registo é feito de acordo com cada problema do doente;
- Orientação segundo a fonte, isto é, o conteúdo do registo é organizado de acordo com o método pelo qual a informação foi obtida, por exemplo, análises ao sangue.

Apesar da importância desta tecnologia optou-se nesta monografia por abordar apenas o impacto da PEM e dos SADC relacionados com medicamentos, uma vez que o volume de literatura científica existente sobre estes três temas é imenso.

Estas tecnologias de informação e comunicação idealmente funcionam interligadas (Eslami, Abu-Hanna, & Keizer, 2007a; Vermeulen et al., 2014). Uma forma de compreender a importância da interligação destes sistemas é atentar na utilização de medicamentos em doentes com insuficiência renal. Ao prescrever eletronicamente a medicação para estes doentes podem ser emitidos alertas automáticos caso seja necessário ajustar a dose ou alertas de contraindicação caso não seja recomendada a utilização do medicamento; estas funcionalidades requerem que os sistemas de prescrição electrónica e apoio à decisão clínica tenham presente que o doente é insuficiente renal; embora em teoria seja possível inserir esta informação aquando da prescrição e no SADC tal seria pouco prático.

Seguidamente descrevem-se sucintamente a PEM e o SADC relacionado com medicamentos.

## **1.2 Prescrição Electrónica do Medicamento (PEM)**

Um sistema de prescrição electrónica é uma aplicação informática, que permite a utilização de um computador para efectuar a prescrição de medicamentos, assim como para fazer pedidos de exames complementares de diagnóstico, e para indicar procedimentos ou medidas não farmacológicas. Existe a possibilidade de ter disponível o acesso a protocolos terapêuticos e a bases de dados. Com este sistema é possível substituir os métodos de prescrição mais tradicionais, nomeadamente prescrição manual, verbal, telefónica e por fax (Ammenwerth et al., 2008; Hook & Cusack, 2008).

Em Portugal, e no que concerne ao ambulatório, o Decreto-Lei n.º 106-A/2010 incentiva a prescrição de medicamentos por via electrónica. Contudo é a Portaria n.º 198/2011, que estabelece os requisitos necessários para obedecer a prescrição de medicamentos por via electrónica, realçando a necessidade de aumentar tanto a qualidade da prescrição, como a segurança do circuito do medicamento; a entrada em vigor da mesma ocorreu a 1 de Julho 2011. O caminho que se pretende percorrer é no sentido da total desmaterialização da prescrição electrónica, deixando assim de ser necessária a impressão da receita electrónica, sendo esta enviada directamente do local

de prescrição para a farmácia (Portaria n.º 198/2011). Posteriormente esta Portaria foi revogada pela Portaria n.º 137-A/2012, que estabelece as “regras de prescrição de medicamentos, os modelos de receita médica e as condições de dispensa de medicamentos, bem como define as obrigações de informação a prestar aos utentes” (Portaria n.º 137-A/2012).

Segundo dados de Fevereiro de 2011, fornecidos pelo Portal da Saúde, 70% das prescrições em Portugal eram realizadas através de meios electrónicos; passando a ser uma medida obrigatória para ocorrer comparticipação dos medicamentos a partir de 1 de Julho de 2011 (“Ministério da Saúde”, 2011). Contudo existem quatro excepções onde a receita manual continua a ser comparticipada, casos de prescrição ao domicílio, falência do sistema informático, prescritores com um total de prescrições mensal igual ou inferior a 50, assim como, situações de comprovada inadaptação (Portaria n.º 198/2011).

Uma vantagem imediata das prescrições electrónicas é a eliminação dos problemas de ilegibilidade existentes aquando da dispensa de medicamentos através de receitas manuais (Kaushal, Kern, Barrón, Quaresimo, & Abramson, 2010). Por outro lado, ao criar uma rotina de prescrição através do sistema informático, é possível diminuir a falta de preenchimento de campos obrigatórios, assim como a utilização de abreviaturas inadequadas (Devine et al., 2010).

Relativamente à utilização desta tecnologia a nível nacional, existem vários sistemas, nomeadamente o programa de PEM criado pelos serviços partilhados do ministério da saúde (SPMS), implementado recentemente. Que permite paralelamente o registo de dados ao longo do processo de prescrição, beneficiando tanto os doentes, como os prescritores (“SPMS”, 2013). Por outro lado, o Vita<sub>HIS</sub>Care Live e o MedicineOne são alguns exemplos de sistemas comerciais criados em Portugal (Quadro 2).

Quadro 2. Descrição de dois sistemas comerciais de PEM criados em Portugal (Adaptado de “MedicineOne”, 2014; “Vita<sub>HIS</sub>CareLive”, 2013).

<b>Vita<sub>HIS</sub>Care Live</b>	Programa de PEM criado por e-Health Innovation Systems (HIS) empresa portuguesa fundada em 2007. O programa respeita a nova
--	---

	legislação referente ao sistema de comparticipação de medicamentos; assim como garante eficácia e rapidez no processo de prescrição.
<b>MedicineOne</b>	Empresa portuguesa criada em 1989, responsável por um programa com diversas funcionalidades entre as quais a possibilidade de realizar PEM. Possui um funcionamento intuitivo, para que o tempo de habituação seja curto.

### 1.3 Sistema de Apoio à Decisão Clínica (SADC)

Os sistemas de apoio à decisão clínica, podem ser eletrónicos ou não eletrónicos, e são criados para auxiliar directamente na tomada de decisão clínica, fornecendo avaliações ou recomendações, através da utilização de características individuais dos doentes, recolhidas por exemplo no processo clínico electrónico, ou outros (Bright et al., 2012; Kawamoto, Houlihan, Balas, & Lobach, 2005).

A decisão de adoptar um SADC é complexa e influenciada por muitas variáveis e normalmente é levada a cabo por administradores e médicos. Levantam-se algumas questões, nomeadamente, sobre a aceitação dos utilizadores, a possível influência no fluxo de trabalho, a qualidade do programa e se este tem capacidade de actualização ao longo do tempo. Por outro lado, existe a preocupação do aumento da dependência dos prescritores a estes sistemas informatizados, após implementação de um SADC (Garg et al., 2005).

Dos sistemas de apoio à decisão clínica, espera-se o fornecimento de apoio no momento da tomada de decisão, através de recomendações viáveis e mensagens de alerta, tendo em conta o fluxo de trabalho dos médicos. Logo, um dos princípios fulcrais é minimizar o esforço exigido aos médicos para implementar e agir de acordo com as recomendações do sistema. Contudo, estes sistemas não se destinam exclusivamente aos prescritores, podendo ser dirigidos para outros profissionais de saúde (Kawamoto et al., 2005; Kuperman et al., 2007).

Os sistemas de apoio à decisão clínica podem ser desenvolvidos internamente pelas instituições que posteriormente os irão utilizar (designados, na literatura anglo-

saxónica, “in-house” ou “home-grown”) ou adquiridos a empresas que desenvolvem e comercializam estas aplicações informáticas. Alguns autores propõem a classificação das suas funcionalidades em básicas e avançadas. As primeiras incluem alertas para alergia, duplicação terapêutica e interacções medicamentosas, assim como orientar nas doses adequadas. Os segundos são capazes de realizar funções mais complexas, como sugerir ajuste de dose para insuficientes renais, sugerir consoante resultados de exames laboratoriais, alertar para contraindicações e ainda, verificar relação de medicação com a gravidez (Kuperman et al., 2007; Wolfstadt et al., 2008).

São características importantes destes sistemas (Kawamoto et al., 2005):

- Ser intuitivo, isto é, fácil de utilizar;
- Fornecer informação sucinta e relevante;
- Fornecer apoio à decisão em tempo real (por exemplo, não faz sentido emitir alertas após o término da prescrição);
- Interferir o mínimo possível no fluxo de trabalho clínico.

Para além disso, um SADC perfeito deve possuir elevada sensibilidade e especificidade. Sensibilidade é a capacidade do sistema em emitir alertas quando os doentes estão realmente em risco de sofrer dano induzido pelos medicamentos. Por outro lado, a especificidade diz respeito à capacidade destes programas em distinguir os eventos que causam dano dos que são inofensivos; quanto mais falsos positivos forem lançados, menor a especificidade, o que influencia fortemente a adesão dos médicos aos alertas emitidos. Isto é, associado à falta de especificidade, podem ocorrer situações em que os alertas são ignorados pelos prescritores. Estes sistemas tendem a ter alta sensibilidade, mas especificidade baixa (Coleman et al., 2013; Jaspers et al., 2011).

Relativamente à utilização de sistemas de apoio à decisão clínica a nível nacional, alguns exemplos de sistemas comerciais utilizados em farmácias de oficina são o Sifarma 2000 e Winfar XXI. Actualmente as farmácias podem sugerir melhorias no Sifarma 2000, que posteriormente são avaliadas pela Associação Nacional de Farmácias (ANF). O Winfar XXI foi desenvolvido pela FarcoWare - Cooperativa Informática de Farmácia. Ambos os programas são dotados de outras ferramentas que permitem a gestão da farmácia de oficina, através de um programa informático (Deliberação n.º 292/2005).

Outra característica vantajosa de um SADC, neste caso associado a prescrição electrónica, é a capacidade de orientar os prescritores no sentido de escolher opções incluídas no Formulário Nacional de Medicamentos (FNM), que define “critérios de prescrição dos medicamentos, monitorizando a sua utilização e garantindo aos utentes do Serviço Nacional de Saúde a equidade no acesso à terapêutica” (Despacho n.º 2061-C/2013). Através de mensagens de alerta, quando estes prescrevem algum fármaco extra formulário, fornecendo de seguida uma lista seleccionável de medicamentos alternativos incluídos no mesmo (Murphy, 2014). Este Formulário é uma ferramenta fulcral elaborada pela Comissão Nacional de Farmácia e Terapêutica (CNFT), sendo a sua utilização obrigatória pelos “prescritores nos estabelecimentos e serviços do Serviço Nacional de Saúde” (Despacho n.º 2061-C/2013). Logo, a utilização de medicamentos extra formulário, necessita da aprovação da CNFT do respectivo estabelecimento hospitalar ou da Administração Regional de Saúde (Despacho n.º 2061-C/2013).

Do mesmo modo, um sistema de prescrição electrónica em conjunto com um SADC, também tem um papel importante na emissão de alertas quando ocorre duplicação de prescrição, tanto durante a criação de vários planos terapêuticos para um mesmo fármaco, como para diferentes fármacos da mesma categoria terapêutica. Logo, estes alertas surgem para avisar o prescriptor, quando o doente já está a receber aquela medicação, ou outra da mesma classe terapêutica. Se por um lado em alguns destes sistemas, o alerta é lançado quando a prescrição em curso coincide com algum dos fármacos incluídos na lista de medicação do doente, por outro lado, há sistemas que emitem alertas mesmo que a medicação prescrita anteriormente expire antes do início do futuro regime terapêutico (Kuperman et al., 2007).

Com o desenvolvimento e implementação de um conjunto de sistemas eficazes, é possível a diminuição da variação da prática clínica que afecta a prestação de cuidados de saúde. Contudo, é necessário ter em conta que o ambiente que rodeia o processo de diagnóstico do doente é bastante complexo, possuindo diversas variáveis, nem sempre fáceis de analisar (Jao & Hier, 2010).

## **1.4 Objectivo**

Apesar do destaque dado atualmente à prescrição electrónica e aos sistemas de apoio à decisão clínica permanece ainda algo controverso o seu efeito na melhoria da

saúde e na redução de custos. Assim, o objetivo desta monografia é rever a evidência sobre o impacto da prescrição electrónica e dos sistemas de apoio à decisão clínica relacionados com o medicamento nos resultados em saúde, em ambiente hospitalar e ambulatório.

## 2. Materiais e Métodos

Para estruturar esta estratégia de pesquisa e apresentar o impacto dos sistemas de apoio à decisão clínica e de prescrição electrónica nos resultados em saúde foi escolhido o modelo ECHO (*Economic, Clinical, and Humanistic Outcomes*), proposto por Kozma, Reeder, & Schulz (1993). Este modelo classifica os resultados em saúde em três categorias:

- *Resultados Clínicos*, caracterizados por alterações no estado de saúde que ocorrem como resultado de uma doença ou de um tratamento, como é o caso dos eventos adversos relacionados com medicamentos, que irão ser focados nesta monografia. Optou-se também por abordar o impacto destes sistemas nos erros de medicação, pois frequentemente são reportados em simultâneo na literatura, apesar de não serem um resultado clínico (Eslami, Keizer, & Abu-Hanna, 2007b).
- *Resultados Económicos*, descritos como a comparação dos custos relativamente às consequências de tratamentos (ou intervenções) alternativas. Este tipo de análise permite uma avaliação sobre o retorno do investimento realizado, tendo em consideração a poupança ou aumento do gasto que ocorre após investimento;
- *Resultados Humanísticos*, definidos como as consequências de uma doença, de um tratamento (ou de uma intervenção) em vários domínios sobre a qualidade de vida do doente, relacionada com a saúde ou estado funcional. Por outro lado, a satisfação do doente tem vindo a ganhar importância, devido à relação que possui com a aderência à medicação e com a qualidade da prestação dos cuidados de saúde; sendo considerado pelo modelo ECHO um resultado humanístico intermediário (Gonçalves & Rocha, 2012; Higginson & Carr, 2001).

A estratégia de pesquisa de artigos relevantes passou pela utilização de combinações de palavras-chave (Tabela 1) tanto em títulos, como em resumos, em bases de dados electrónicas, como Medline, ScienceDirect e Cochrane Library.



Tabela 1. Exemplo de vocabulário de pesquisa.

Clinical Decision Support Systems (CDSS)	Computerized Physician Order Entry or Computerized Provider Order Entry (CPOE)	Electronic prescribing
Adverse Drug Events	Medication Errors	Drug-related problems
Return on Investment	Cost Savings	Outpatient and Inpatient care
Patient Satisfaction	Systematic Review	Quality of Life (QoL)

Durante a selecção da pesquisa realizada, para além do tipo de estudo também foram observados outros parâmetros, principalmente através de critérios de inclusão e de exclusão, isto é, de toda a pesquisa realizada foram incluídos nesta monografia os artigos que relatam o impacto da prescrição electrónica e do apoio à decisão clínica nos resultados em saúde, relacionados com o medicamento. Contrariamente, foram excluídos inúmeros artigos que por diversos motivos, não cumprem os critérios de inclusão, como por exemplo, artigos em que o enfoque sejam as vantagens que a PEM tem no trabalho realizado pela equipa de enfermagem (Meyer, Tschopp, & Lovis, 2011). Por outro lado, nos resultados desta monografia não foram utilizados dados sobre outras tecnologias de informação e comunicação em saúde, como por exemplo, o processo clínico electrónico; nem foram incluídas informações sobre a aceitabilidade e comportamento do prescritor após implementação destes sistemas, uma vez que não são resultados em saúde.

Posteriormente, foram identificados os diferentes tipos de estudos segundo o seu desenho, para hierarquizar os artigos de acordo com a sua importância. Foi dada maior relevância às revisões sistemáticas (Quadro 3), isto porque são consideradas uma ferramenta muito importante por reunirem as evidências existentes sobre um determinado assunto.

Quadro 3. Definição de revisão sistemática e respectiva importância (Adaptado de Ashcroft, D., 2011).

<b>Definição e importância das revisões sistemáticas</b>	As revisões sistemáticas através da sua abordagem sistemática identificam, avaliam e sintetizam todas as evidências relevantes, evitando a ocorrência de viés, com a finalidade de obter conclusões para questões de investigação. Por outro lado, ao identificarem o que já é conhecido sobre determinada questão, são a primeira fonte a consultar antes da realização de uma nova pesquisa ou investigação.
--	--

Como complemento à utilização de revisões sistemáticas, nesta monografia foram utilizados estudos originais quando apresentam alguma particularidade que mereça destaque, ou quando possuem uma data de publicação mais recente relativamente às revisões sistemáticas existentes sobre o tema em questão.

### **3. Resultados e Discussão**

#### **3.1 Resultados**

##### **3.1.1 Resultados Clínicos**

Nesta secção assim como foi mencionado nos métodos, para além dos eventos adversos, que são um resultado clínico, reporta-se também o impacto sobre erros de medicação, através da referência de seis revisões sistemáticas (Tabela 2.).

##### **3.1.1.1 Relacionados com a prescrição electrónica**

Foi realizada uma revisão sistemática (Eslami et al., 2007b), com o objectivo de identificar todos os estudos publicados até 2006 que avaliam um sistema de prescrição electrónica em ambiente hospitalar. Foram incluídos 21 estudos que mediram o impacto destes sistemas nos erros de medicação, verificando-se unanimidade na diminuição destes erros. Os EAM, que são o resultado clínicos mais relevante, não recebeu a devida atenção (Eslami et al., 2007b).

Ammenwerth e colaboradores (2008) realizaram uma revisão sistemática com o objectivo de analisar o impacto da prescrição electrónica nos erros de medicação e nos eventos adversos. Foram incluídos estudos publicados até 2006 com todos os tipos de prescrição electrónica e de medicamentos; contudo foram excluídos estudos em que a prescrição electrónica é utilizada para fazer pedidos de exames laboratoriais, assim como para editar procedimentos terapêuticos. Foram encontrados 25 estudos sobre a diminuição do risco de erros de medicação, sendo que 23 indicaram uma redução do risco significativa que oscila de 13-99%. Por outro lado, quatro dos sete estudos mencionados sobre a redução do risco de eventos adversos revela uma diminuição entre 30-84% (Ammenwerth et al., 2008). A maior facilidade para detecção de erros, poderá ser uma possível justificação para o reduzido número de estudos encontrados sobre eventos adversos.

Tabela 2. Resumo das revisões sistemáticas utilizadas na subsecção 3.1.1.1 e 3.1.1.2.

	<b>Autores</b>	<b>Desenho do estudo</b>	<b>Período de pesquisa</b>	<b>Nº total de estudos incluídos</b>	<b>Utilização de PEM / SADC</b>	<b>Impacto nos resultados em saúde</b>
<b>Resultados Clínicos</b>	Ammenwerth et al., (2008)	Revisão Sistemática	1966-2006	27	+ / -	Redução substancial: - risco de eventos adversos (4/7 estudos); - risco de erros de medicação (23/25 estudos).
	Eslami et al., (2007a)	Revisão Sistemática	1950-2006	30	+ / +	- 3/4 estudos não há diminuição de eventos adversos; - 1/4 estudos há diminuição dos erros de medicação (ambulatório).
	Eslami et al., (2007b)	Revisão Sistemática	1966-2006	67	+ / -	Diminuição dos erros de medicação em 21 estudos (ambiente hospitalar).
	Nuckols et al., (2014)	Revisão Sistemática e Meta-análise	Até 2013	16	+ / +	PEM diminui para metade tanto os EAM como os erros de medicação.
	Schedlbauer et al., (2009)	Revisão Sistemática	1950-2007	20	+ / +	23/27 diferentes tipos de alertas reduziram os erros de medicação. 3/4 estudos impacto positivo significativo nos EAM.
	Wolfstadt et al., (2008)	Revisão Sistemática	1966-2007	10	+ / +	Em 5 estudos há redução estatisticamente significativa dos EAM.

### **3.1.1.2 Relacionados com a associação de prescrição electrónica com SADC**

Outra revisão sistemática incidiu no impacto de um sistema de prescrição electrónica apenas em ambatório (Eslami et al., 2007a). Os estudos considerados contemplavam diversas medidas de resultado; apenas quatro descreveram o impacto da prescrição electrónica em EAM, todos associados a um SADC. Sendo que três desses estudos não apresentam redução significativa dos eventos adversos, e apenas um mostrou uma redução significativa, mas do número de erros de medicação. Uma possível explicação para o reduzido número de estudos em ambatório sobre este parâmetro, pode ser devido à dificuldade de obtenção de dados, assim como os elevados custos associados a estudos em que os dados dos doentes são incompletos ou se encontram dispersos. Logo uma solução seria a interligação de prescrição electrónica, com SADC e processo clínico electrónico (Eslami et al., 2007a).

Na revisão sistemática realizada por Wolfstadt et al. (2008) foram identificados dez estudos que avaliam o efeito da associação de SADC e prescrição electrónica nos EAM. Nove destes estudos foram realizados em ambiente hospitalar e um em ambatório; três dos sistemas estudados eram adquiridos comercialmente e os restantes sete foram desenvolvidos internamente. Dos dez estudos incluídos metade apresentaram uma redução estatisticamente significativa de EAM; da outra metade quatro também obtiveram uma tendência no sentido da diminuição, contudo sem ser estatisticamente significativo, apenas um estudo não obteve efeito após implementação destes dois sistemas (Wolfstadt et al., 2008). Neste estudo é feita também uma distinção entre os SADC desenvolvidos internamente e aqueles que são adquiridos comercialmente. De onde se depreende que é necessária mais pesquisa sobre os sistemas adquiridos comercialmente, isto porque, entre 2003 e 2007 apenas três estudos avaliam o efeito destes sistemas associados a prescrição electrónica nos EAM (Wolfstadt et al., 2008).

A revisão sistemática realizada por Schedlbauer et al. (2009) teve como objectivo avaliar a eficácia dos alertas prestados nos SADC interligados com prescrição electrónica. Foram criadas três categorias para agrupar os alertas, nomeadamente alertas básicos, avançados e complexos. Nos alertas básicos estão incluídas as informações referentes a alergias, interacções medicamentosas, duplicação de prescrição e dose padrão. Na categoria dos alertas avançados está abrangida a informação sobre fármacos que necessitam de monitorização, assim como alertas para incentivar ou desencorajar a

prescrição de alguns fármacos em determinadas condições (por exemplo, desencorajar quando são extra FNM), contribuindo também com directizes sobre dosagens para diferentes indicações assim como grupo de doentes. A categoria dos alertas complexos reúnem as características dos alertas básicos e avançados (Schedlbauer et al., 2009).

Dos 20 estudos incluídos nesta revisão, são avaliados 27 diferentes tipos de alertas, dos quais 23 levam a uma melhoria estatisticamente significativa tanto na execução da prescrição como na redução de erros de medicação. A maioria dos estudos foi realizada nos Estados Unidos e em ambiente hospitalar. Contudo é necessário salientar que destes 20 estudos, apenas quatro avaliam EAM e destes somente três tiveram um impacto positivo estatisticamente significativo (Schedlbauer et al., 2009).

Na revisão sistemática da autoria de Nuckols et al. (2014), está incluída pesquisa até 2013 e são abrangidos 16 estudos, metade deles baseados nos Estados Unidos da América. De acordo com esta revisão sistemática a utilização de prescrição electrónica, comparativamente à prescrição manual de medicamentos, diminui aproximadamente para metade os eventos adversos evitáveis relacionados com medicamentos, assim como os próprios erros de medicação em ambiente hospitalar. Porém, não encontraram diferenças estatisticamente significativas no efeito entre os sistemas de apoio à decisão clínica adquiridos comercialmente ou desenvolvidos internamente, nem na ausência ou presença de SADC de diferentes níveis de sofisticação, nem na implementação generalizada num hospital ou de forma mais limitada. Os autores deste estudo optaram pela exclusão de estudos realizados com crianças, porque aumentaria heterogeneidade (Nuckols et al., 2014).

### **3.1.2 Resultados Humanísticos**

De acordo com a revisão sistemática realizada por Bright et al., (2012), a evidência do impacto de um SADC na qualidade de vida e satisfação dos doentes é limitada (Tabela 3.). Isto porque, apenas três dos seis estudos sobre a qualidade de vida relacionada com a saúde apresentam uma relação positiva; assim como quatro dos seis estudos sobre a satisfação do doente (Bright et al., 2012).

Contrariamente, segundo um estudo (não incluído na revisão sistemática mencionada anteriormente), que analisa a influência da utilização de PEM na satisfação do doente em 806 hospitais norte-americanos, existe uma relação positiva entre ambos

(Tabela 3.). Os autores imputam este resultado às vantagens da utilização destes sistemas com efeito directo no doente. Por exemplo, a duplicação de exames complementares de diagnóstico resulta num aumento de custo para o doente e origina inconvenientes desnecessários, assim como dor adicional e atrasos no diagnóstico e no tratamento. Os autores sugerem assim que a minimização de exames complementares de diagnóstico duplicados, a redução de erros de medicação e de EAM estão relacionados com aumento da satisfação (Queenan, Angst, & Devaraj, 2011).

Noutra perspectiva este estudo pretende averiguar eventuais diferenças entre implementação de PEM em Hospitais universitários e não universitários, relativamente à satisfação dos doentes (Queenan et al., 2011). De acordo com Ayanian & Weissman (2002), os hospitais universitários são capazes de se adaptarem a tecnologias mais rapidamente do que os hospitais não universitários; logo seria de esperar que a relação entre a PEM e a satisfação do doente fosse mais evidente nos primeiros. Contudo, os resultados obtidos no estudo realizado por Queenan et al. (2011) contrariam o que seria expectável, uma vez que o uso de PEM está fortemente relacionada com a satisfação do doente em Hospitais não académicos. O que pode ser explicado pela menor complexidade de implementação destes sistemas num Hospital não universitário, contrariamente à complexidade de um Hospital universitário.

Tabela 3. Resumo dos estudos utilizados na subsecção 3.1.2.

	<b>Autores</b>	<b>Desenho do estudo</b>	<b>Período de pesquisa</b>	<b>Nº total de estudos incluídos</b>	<b>Utilização de PEM / SADC</b>	<b>Impacto nos resultados em saúde</b>
<b>Resultados Humanísticos</b>	Bright et al., (2012)	Revisão Sistemática	1976-2011	160	- / +	Evidência limitada tanto sobre o impacto na qualidade de vida como na satisfação do doente.
	Queenan et al., (2011)	Estudo observacional	Não se aplica	806 hospitais norte-americanos	+ / -	Relação positiva entre PEM e satisfação do doente (resultado humanístico intermediário).

### 3.1.3 Resultados Económicos

De acordo com uma revisão sistemática que abarca dados de doentes internados e de ambatório, dos 22 estudos incluídos que reportam custos, 12 demonstram um efeito positivo, isto é, tanto os sistemas de apoio à decisão clínica desenvolvidos internamente como disponíveis comercialmente, originam uma diminuição modesta nos custos de tratamento e nos custos totais; sendo evidente a redução de custos em comparação com grupos controlo não utilizadores de sistemas de apoio à decisão clínica. Relativamente à relação custo-eficácia, dos seis estudos incluídos, foram encontrados dados contraditórios, três dos estudos citados apresentam uma relação positiva e a outra parte uma relação negativa, Tabela 4. (Bright et al., 2012).

Outra revisão sistemática sobre o impacto de SADC nos custos de internamento inclui apenas estudos em ambiente hospitalar. Dos 78 estudos incluídos apenas dez se referem a custos directos; cinco estudos demonstram uma redução significativa nos custos (Tabela 4.). Contudo, tal como na revisão de Bright e colaboradores (2012), verificou-se carência de estudos sobre a relação custo-eficácia (Fillmore, Bray, & Kawamoto, 2013).

Por outro lado, segundo uma avaliação económica realizada em dois hospitais holandeses e em dois períodos diferentes, onde nos primeiros cinco meses foi avaliado o sistema de prescrição manual de medicamentos e, posteriormente, após implementação foi estudado durante cinco meses o sistema de apoio à decisão clínica associado a prescrição electrónica. O resultado foi que por doente e por dia de admissão, a associação do sistema de apoio à decisão clínica com a prescrição electrónica é 2,54 euros mais dispendiosa do que o sistema de prescrição manual de medicamentos (Tabela 4.). Porém relativamente aos custos totais de admissão por dia num hospital, esta quantia adicional tem uma influência mínima. Nesta avaliação económica foram considerados vários custos, por exemplo, o custo associado ao tempo investido pelos diferentes profissionais de saúde, a aquisição de equipamento informático e do software, assim como o pagamento de licenças. A quantia é mais elevada por causa de custos adicionais alusivos à aquisição de equipamento e software, assim como a toda a logística de implementação (Vermeulen et al., 2014).



Tabela 4. Resumo dos estudos utilizados na subsecção 3.1.3.

	<b>Autores</b>	<b>Desenho do estudo</b>	<b>Período de pesquisa</b>	<b>Nº total de estudos incluídos</b>	<b>Utilização de PEM / SADC</b>	<b>Impacto nos resultados em saúde</b>
<b>Resultados Económicos</b>	Bright et al., (2012)	Revisão Sistemática	1976-2011	160	- / +	12/22 estudos: diminuição modesta dos custos totais e de tratamento. Dados inconclusivos sobre relação custo-eficácia.
	Fillmore et al., (2013)	Revisão Sistemática	Até 2013	78	- / +	Em 5/10 estudos referentes a custos directos, há redução significativa nos custos. Dados inconclusivos sobre relação custo-eficácia.
	Vermeulen et al., (2014)	Estudo experimental	2005-2008	Não se aplica	+ / +	PEM associado a SADC é 2,54€ mais dispendioso que um sistema de prescrição manual (por doente e por dia de admissão).
	Forrester et al., (2014)	Estudo observacional	2010-2014	Não se aplica	+ / -	PEM reduz 18 milhões de dólares comparando com sistema de prescrição manual.

Segundo Forrester, Hepp, Roth, Wirtz, & Devine, (2014) a substituição de prescrições manuais pela adoção de um sistema de prescrição electrónica, resulta numa redução de 18 milhões de dólares e na melhoria da segurança do medicamento (Tabela 4.). Esta análise inclui os custos de implementação e manutenção do sistema de prescrição eletrónica de medicamentos, os custos administrativos, os custos associados ao tempo gasto pelos prescritores que realizam operações de prescrição electrónica, e incentivos fornecidos (como por exemplo, pagamento pelo desempenho). Este estudo acrescenta que mesmo em grupos médicos pequenos, inferiores a 20 prescritores, a utilização de prescrições electrónicas conduz a benefícios ao nível económico. Esta afirmação incentiva pequenos grupos médicos que ainda não adoptaram este sistema de prescrições a ponderar essa hipótese (Forrester et al., 2014).

## **3.2 Discussão**

### **3.2.1 Sumário dos principais resultados**

O impacto da prescrição electrónica e SADC relacionado com medicamentos nos resultados clínicos é a área que está melhor estudada. Foi encontrado um número considerável de revisões sistemáticas sobre este tópico; contudo a maioria dos estudos mediram o efeito destas tecnologias de informação na ocorrência de erros de medicação e não nos EAM. Este achado está em concordância com um sumário da evidência apresentado no mais recente relatório da Agency for Healthcare Research and Quality que menciona que a utilização destas duas ferramentas diminui o número de erros de medicação, contudo a evidência sobre a redução dos EAM é limitada (Ranji, Rennke, & Wachter, 2013).

Tal como já referido, é expectável que o impacto das tecnologias de informação em discussão neste trabalho seja máximo quando utilizadas de forma associada. Todavia, um sistema de prescrição eletrónica básico, mesmo sem os alertas de um sistema de apoio à decisão clínica, pode ter impacto favorável na segurança do doente (Devine et al., 2010). Uma vez que consegue diminuir substancialmente o risco de erros de medicação. Logo, no caso de grupos médicos que não tenham a possibilidade de implementar um sistema de apoio à decisão clínica ou até mesmo um processo clínico electrónico, um sistema de prescrição electrónica do medicamento, pode ser um passo inicial importante (Forrester et al., 2014).

Relativamente a estudos que demonstrem uma relação entre a implementação de PEM e SADC, e a melhoria dos resultados humanísticos e resultados humanísticos intermediários, é importante referir que se detectou uma escassez dos mesmos e uma evidência limitada. À semelhança da minha afirmação anterior, outros autores demonstram resultados idênticos (Bright et al., 2012; Jaspers et al., 2011; Mollon et al., 2009). Por outro lado, é necessário frisar que existem várias vertentes, logo não é unânime que estes sistemas possuam um efeito positivo nestas medidas de resultado, uma vez que pela perspectiva do doente existem vantagens e desvantagens. Logo, pode-se especular que os doentes considerem como vantagens todos os benefícios ao nível da segurança do doente que resultam da utilização destes sistemas, por outro lado, a possibilidade de aceder ao processo clínico electrónico é vantajoso. Todavia, coloca-se

a hipótese que a diminuição do contacto visual com os profissionais de saúde e a exposição que alguns doentes acreditam que podem sofrer por terem dados incluídos numa base de dados, serem desvantagens, que levam alguns doentes a mostrar descontentamento.

Sendo por isso importante realizar mais investigação para fortalecer os conhecimentos que se possuem sobre esta área, uma vez que a análise do impacto destes sistemas nos resultados humanísticos permite compreender que melhorias podem ser realizadas, tanto nos sistemas, como durante a implementação dos mesmos.

É interessante constatar que, apesar de não relacionado com o impacto das tecnologias em estudo na qualidade de vida relacionada com a saúde, estas podem ser utilizadas para medir este *endpoint*. É o que se verifica no estudo realizado em Portugal por Gonçalves & Rocha (2012), que descreve o desenvolvimento de uma plataforma informática, para recolher dados sobre qualidade de vida em doentes oncológicos. A amostra utilizada neste estudo (54 indivíduos) respondeu tanto ao questionário tradicional, como ao modelo desenvolvido no computador, para verificar se este último não influenciava as respostas dos doentes. Os autores concluíram que não existem diferenças significativas nas respostas; a aplicação informática permitia o processamento dos dados em tempo real, facilitando desta forma a sua inclusão no apoio à decisão clínica (Gonçalves & Rocha, 2012).

Por outro lado, relativamente aos resultados económicos, é necessário mencionar que para utilizar racionalmente o orçamento para gastos em saúde é essencial estudar o equilíbrio entre os custos que necessitam de ser investidos e as vantagens que deles advém (Vermeulen et al., 2014). Inicialmente é necessário um grande investimento para a implementação de sistemas de apoio à decisão clínica, assim como de prescrição electrónica; este facto constitui uma das principais barreiras para a aceitação na íntegra destes sistemas. Por isso, com a finalidade de melhorar a segurança do doente, uma solução é criar incentivos monetários para reduzir a barreira inicial do custo, ajudando assim a promover a sua utilização (Forrester et al., 2014; Kaushal et al., 2006).

A maioria dos estudos publicados sobre esta temática surgem a partir do ano de 2008. Este crescimento exponencial dos estudos publicados revela o grande incremento na avaliação das diferentes valências associadas a estes sistemas que ocorreu nos

últimos anos. Contudo é necessário realizar mais pesquisas sobre o impacto destes sistemas nos custos, uma vez que existe uma lacuna notável na disponibilidade de estudos sobre a relação custo-eficácia (Fillmore et al., 2013).

A realização de mais estudos sobre a relação custo-eficácia teria como finalidade a compreensão dos verdadeiros benefícios alcançados, assim como as eventuais melhorias que podem ser executadas, ao nível dos resultados económicos. Uma vez que perante a sua ausência os desenvolvedores dos sistemas, assim como os profissionais encarregues de aceitar a implementação destes sistemas, não possuem informações fundamentais para a tomada de decisões de forma informada (Fillmore et al., 2013).

Finalmente, encontrei uma discrepância da quantidade de estudos realizados em ambiente hospitalar relativamente ao ambulatório, existindo uma predominância de estudos que avaliem o impacto da PEM associada a SADC em ambiente hospitalar. Como tal, foi detectada escassez de informação relativamente ao ambulatório, tanto sobre os eventos adversos relacionados com os medicamentos, como sobre os custos associados. Contudo, é necessário frisar que é uma área que não deve ser menosprezada, uma vez que os eventos adversos relacionados com os medicamentos representam um problema significativo em ambulatório. Tal questão pode ser acautelada, através da melhoria da comunicação entre farmacêuticos, médicos e doentes (Stark, John, & Leidl, 2011; Wolfstadt et al., 2008).

### **3.2.2 Limitações**

Apesar de ter reflectido sobre os desenhos dos estudos utilizados e as respectivas datas de publicação, não realizei uma revisão sistemática da literatura, pelo que é possível que existam revisões sistemáticas que não foram incluídas.

Por outro lado, como foi explicado nos métodos foi dada maior relevância às revisões sistemáticas. Contudo, estas são retrospectivas e dependem integralmente da qualidade do material de pesquisa selecionado e utilizado. Como tal, é necessária atenção na sua interpretação, uma vez que podem existir discrepâncias entre avaliações (Linde & Willich, 2003).

Das revisões sistemáticas seleccionadas, a maioria possui ensaios aleatorizado e controlados. Este desenho de estudo não é fácil de executar neste contexto, como por

exemplo, quando está a ser implementado um sistema de prescrição electrónica num ambiente clínico, em que nem sempre é possível limitá-lo apenas a alguns grupos de doentes. Contudo a utilização destes ensaios é muito importante porque fornecem uma melhor evidência das reais capacidades destes sistemas, promovendo o desenvolvimento e implementação dos mesmos (Wolfstadt et al., 2008).

Adicionalmente, os estudos em que me apoiei encontram como limitação a dificuldade e o custo de avaliar em ensaios controlados situações pouco frequentes, como é o caso de eventos adversos relacionados com os medicamentos raros, juntamente com a necessidade de uma adesão ampla destes sistemas, para ser possível obter uma amostra que permita detetar diferenças com significado estatístico entre o grupo intervenção e o grupo controlo (Ranji et al., 2013).

Finalmente, o tamanho da amostra relativamente aos doentes e profissionais de saúde incluídos nos estudos utilizados, nomeadamente os prescritores, interfere com os resultados obtidos. Isto é, estudos com tamanho de amostras reduzidos impedem a realização de comparações e dificultam a obtenção de resultados estatisticamente significativos. Contudo é necessário frisar que mesmo em estudos que possuam amostras com número reduzido de médicos, estes estão em contacto com um grande número de doentes, logo é possível tirar conclusões das suas intervenções (McMullin, Loneragan, & Ryneerson, 2005).

### **3.2.3 Factores que podem influenciar o impacto da PEM e SADC**

As tecnologias de informação e comunicação em saúde permitem que os profissionais de saúde tenham um acesso rápido aos dados dos doentes, e simultaneamente pretende-se que recolham o máximo de informação relevante possível, num curto período de tempo. Contudo, a utilização destas tecnologias não se resume apenas a vantagens, existindo vários factores que influenciam o impacto da PEM e dos SADC, como por exemplo, o desenho destes sistemas (Ash, Berg, & Coiera, 2004).

Kawamoto et al. (2005) realizaram uma revisão sistemática com o objectivo de compreender a razão pela qual alguns sistemas de apoio à decisão clínica são bem sucedidos enquanto outros não têm resultados positivos. Foram reunidos 70 estudos, com um período de pesquisa 1966-2003, que comparam SADC com um grupo controlo. Quando o apoio à decisão clínica foi prestado automaticamente, 75% das intervenções

são positivas, contudo não foi encontrado nenhum SADC que seja bem sucedido quando os médicos têm de procurar a informação (Kawamoto et al., 2005). Em concordância com este achado, Garg et al. (2005) referem que os sistemas que funcionam automaticamente originam melhores resultados.

Das várias formas de desenhar os sistemas de apoio à decisão clínica, está comprovado que fornecer uma recomendação fundada consoante as características do doente é mais eficaz, que fazer apenas uma avaliação do estado clínico do doente. Por outro lado, os sistemas que exigem a introdução de uma justificação quando não é seguido o conselho prestado são mais propensos a ter sucesso, comparativamente aos que permitem que o prescritor contorne o alerta sem apresentar nenhuma justificação. Esta é uma das razões para que os sistemas que utilizam um computador para fornecer apoio à decisão clínica sejam mais eficazes que os sistemas que se baseiam em processos manuais (Kawamoto et al., 2005).

Por outro lado, o desenho destes sistemas algumas vezes não conseguem acompanhar as exigências da vida real, dificultando o trabalho dos seus utilizadores. Como acontece, com sistemas que efetuam distinção de um acontecimento que ocorreu pouco antes ou logo após a meia-noite, porém, tanto para o trabalho dos profissionais de saúde como para a saúde do doente não existe grande diferença, contudo esta disparidade pode causar erros, por exemplo na falha de compreensão do dia em que se implementa determinada terapêutica (Ash et al., 2004). Além disso, a necessidade do profissional de saúde ter de gravar dados do doente em diferentes separadores ou janelas, leva à perda de visão global dos dados (Ash et al., 2004).

Para além do desenho dos sistemas, existem outros factores que interferem com o impacto destas tecnologias, nomeadamente as consequências indesejáveis ou negativas que ocorram associadas com o uso do computador e que causam incidentes. Deste modo, distinguem-se duas categorias de incidentes, os que estão directamente relacionados com problemas técnicos e aqueles em que há um elemento de interacção humana (Magrabi, Ong, Runciman, & Coiera, 2010; Warm & Edwards, 2012).

Apesar dos vendedores destes sistemas, incluírem na descrição dos mesmos a existência de uma ferramenta de detecção de duplicação de prescrições, poucos estudos comprovam o seu efeito. E contrariamente ao que seria esperado, está documentado que

após implementação destes sistemas ocorre um aumento das intervenções dos farmacêuticos, através da validação realizada em ambiente hospitalar nos mesmos sistemas, como resultado de um aumento da duplicação das prescrições. Vários factores contribuem para esta situação, nomeadamente a hipótese dos prescritores ignorarem os alertas emitidos aquando da prescrição em duplicado, situação ilustrativa de incidentes que ocorrem associados ao uso de computador em que há um elemento de interacção humana (Kuperman et al., 2007; Wetterneck et al., 2011).

Noutra perspectiva esta duplicação pode ocorrer quando um doente é acompanhado por vários médicos, ou quando existe em simultâneo a prescrição de um mesmo fármaco por vias de administração diferentes. Apesar da emissão destes alertas possuir vantagens, em algumas circunstâncias pode interromper o fluxo de trabalho, ou causar indiferença para as classes de alertas (Kuperman et al., 2007; Shah et al., 2006).

Também é importante mencionar a contribuição, tanto positiva como negativa, das mensagens de alerta, que são uma forma de prestação de apoio à decisão clínica fornecida por estes programas. Se por um lado são uma categoria muito importante na prestação de cuidados de saúde, tanto por prevenirem eventuais erros, como por apoiarem determinadas decisões; por outro lado, estas mensagens de alerta podem ser uma sobrecarga para o profissional, ou não possuírem relevância para aquele utilizador naquele momento, originando consequências indesejáveis ou negativas. Para além disto, podem ser interpretadas como uma forma de descredibilização da competência dos profissionais de saúde. Como resultado, estes profissionais podem ignorá-las ou desligar os sistemas de alerta quando têm essa oportunidade. Logo seria importante que nestes sistemas, fosse dada uma maior atenção à garantia da utilização correcta destes alertas, assim como à melhoria das questões levantadas sobre a relevância contextual (Ash et al., 2004; Schedlbauer et al., 2009).

Outro factor que influencia o impacto das mensagens de alerta é a altura em que estas surgem no processo de prescrição. Idealmente, devem surgir o mais cedo possível, sem que o prescritor já tenha avançado demasiado no acto da prescrição. Contudo, nem sempre é exequível alertar o prescritor o mais cedo possível, uma vez que nem sempre estão reunidas as informações necessárias sobre o doente (Coleman et al., 2013).



Além disso, existe falta de conhecimento sobre a melhor apresentação para tipos específicos de alertas, ou seja, é importante compreender quais são os alertas clinicamente relevantes, que resultam num impacto positivo tanto na execução da prescrição, como nos resultados em saúde, e como se podem diferenciar de outros avisos (Kuperman et al., 2007; Schedlbauer et al., 2009). Smithburger e colaboradores (2011) apresentam algumas propostas para melhorar o desenho dos alertas, com o objectivo de melhorar a detecção e aceitabilidade dos mesmos pelos profissionais de saúde. Como por exemplo, recorrer a mais do que um sistema comercial, para desenvolver um SADC, assim como, reunir o conhecimento de peritos com experiência clínica, para melhorar a coerência das mensagens relativamente à gravidade das situações. Outras sugestões são a demonstração de evidência dos alertas fornecidos e a eliminação de alertas insignificantes, que diminui as interrupções no fluxo de trabalho (Smithburger et al., 2011).

Uma consequência negativa originada por estes sistemas é o excesso de alertas emitidos, que pode conduzir à dessensibilização dos profissionais de saúde (tanto médicos como farmacêuticos), e consequente ausência de alteração do comportamento mesmo perante alertas relevantes. Alguns dos motivos que explicam a ocorrência deste excesso de mensagens de alerta, passa pela ausência de necessidade de provar o valor clínico das mesmas, associado à falta de qualidade de base de dados. Isto deve-se à inexistência de um método consistente capaz de evitar alertas de falsos positivos, que provocam perda de tempo e atenção, assim como de falsos negativos, que silenciosamente colocam os doentes em situação de risco (Kuperman et al., 2007; McCoy, Thomas, Krousel-Wood, & Sittig, 2014; Schedlbauer et al., 2009).

Uma possível solução para diminuir a dessensibilização causado pelas excessivas mensagens de alerta é permitir aos utilizadores personalizar o programa e investigar as razões que levam os prescritores a ignorar os alertas (Coleman et al., 2013; Shah et al., 2006).

Por outro lado, uma vez que os SADC são na maioria alertas sobre interacções medicamentosas, a hierarquização destes por níveis de gravidade, é uma medida importante para reduzir o excesso de alertas e aumentar a aceitação do profissional de saúde. Como por exemplo através da hierarquização em três níveis. Nível um, interacções medicamentosas potencialmente fatais ou que coloquem o doente em risco

de vida; neste caso o prescritor é obrigado a substituir a medicação antes de prosseguir. Nível dois, interações medicamentosas graves, se o prescritor quiser manter a prescrição, apesar do alerta, necessita de justificar a sua razão no sistema informático. O nível três inclui os alertas considerados menos relevantes, exibidos como alertas informativos durante o processo de prescrição, sem causar interrupção no fluxo de trabalho. Apesar da criação de hierarquias resolver alguns dos problemas mencionados, na prática pode ser difícil de concretizar (Smithburger et al., 2011).

Contudo, estas mensagens de alerta de PEM e SADC, assim como a hierarquização das mesmas, podem ser individualizadas para diferentes profissionais de saúde, existindo uma árvore de decisão na qual se determina qual é o melhor direccionamento, consoante as funções de cada profissional. Esta afirmação remete para a segmentação de alertas personalizados para os farmacêuticos hospitalares que têm um papel fulcral na validação das prescrições, assim como na transição de prescrição manual para prescrição electrónica de medicamentos (Smithburger et al., 2011).

No seguimento da transição para PEM, ocorreu um aumento na análise das prescrições médicas por parte do farmacêutico, uma das razões é por ser praticável rever a prescrição do médico, independentemente de quando foi alterada; contrariamente ao que acontecia com as prescrições manuais, que só eram conferidas uma vez por dia. A implementação destes sistemas provoca um aumento não só na análise (número de validações), como já foi mencionado, mas também nas intervenções dos farmacêuticos, junto de outros profissionais de saúde. O que salienta a importância da integração de todos os profissionais de saúde no momento da implementação de novos sistemas informáticos. Logo a informatização do sistema de saúde não acarreta vantagens apenas na quantidade de prescrições validadas, mas também aumenta a qualidade das mesmas (Estellat et al., 2007; Pauline et al., 2014).

O mérito desta melhoria na qualidade das validações também é atribuído ao processo clínico electrónico (quando se encontra implementado), uma vez que facilita o acesso do farmacêutico a dados do doente, tais como, peso, altura e INR (international normalised ratio, que corresponde ao rácio internacional normalizado), que permitem uma análise mais fundamentada por parte do farmacêutico. É ainda importante mencionar que cada profissional de saúde tem métodos de trabalho diferentes, e que a detecção de problemas na medicação juntamente com as recomendações feitas perante a

equipa de profissionais, maioritariamente médicos, dependem fortemente da experiência do farmacêutico (Abarca et al., 2006; Pauline et al., 2014).

### **3.2.4 Desafios para o futuro**

Durante o processo de implementação, um dos parâmetros que deve ser tido em profunda consideração é a necessidade de educação de todos os profissionais de saúde, não só dos benefícios destes sistemas de informação mas também, dos aspectos negativos. Por outro lado, é indispensável garantir que os profissionais de saúde estão fortemente envolvidos em todo o processo, para que este ocorra da melhor forma possível, sendo que tanto durante como após a implementação, é necessária monitorização contínua da segurança dos sistemas (Ash et al., 2004).

Para alguns autores, as questões que surgem previamente à implementação tanto dos SADC como da PEM, são intituladas de barreiras à implementação, sendo importante criar soluções (Tabela 5).

Tabela 5. Dificuldades associadas à implementação de sistemas de apoio à decisão clínica e prescrição electrónica de medicamentos, e possíveis soluções (Adaptado de Poon et al., 2004; Trivedi et al., 2009).

<b>Barreiras à implementação</b>	<b>Soluções</b>
Resistência dos profissionais de saúde	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forte liderança: os responsáveis pela implementação devem mostrar o seu compromisso com o projecto; podendo ser os primeiros a adoptar estes sistemas.</li><li>• Implementar os programas gradualmente na prática dos profissionais de saúde, por exemplo, iniciando com um ou dois doentes por dia, para permitir a familiarização com os programas.</li></ul>
Custos elevados e falta de capital	<ul style="list-style-type: none"><li>• Efectuar estudos que demonstrem que apesar do investimento ser grande, nos hospitais em que a implementação ocorre com sucesso, o retorno do investimento é garantido.</li><li>• Apoios financeiros tanto do governo como de</li></ul>

	<p>empresas de seguros privados, por exemplo na forma de empréstimos para cobrir o custo ou através de regalias aos hospitais que cumprem com determinados parâmetros da utilização dos sistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aperfeiçoar os sistemas de forma a criar padrões, para que sistemas de diferentes fornecedores possam comunicar directamente, atenuando as suas disparidades e diminuindo o custo; permitindo assim a adesão de mais hospitais.</li> </ul>
Imaturidade dos sistemas e do vendedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O vendedor deve estudar o fluxo de trabalho do hospital e adaptar o desenho do sistema. Por outro lado, deve comprometer-se a possuir uma relação com o hospital a longo prazo, isto porque uma implementação bem-sucedida pode levar anos.</li> </ul>

Na implementação de um SADC, segundo Jao & Hier, (2010) surgem ainda algumas questões, nomeadamente:

- Se funciona com um nível de precisão, e aceitação por parte dos profissionais de saúde que irão utilizá-lo, que possibilite melhorias nos resultados em saúde.
- Se é muito complicada a sua utilização, criando alguma resistência no seu uso.
- Se o desenho do sistema permite a realização do apoio em casos atípicos, devido à complexidade dos casos e da necessidade da tomada de uma decisão clínica.

Como foi mencionado anteriormente a aceitabilidade é um factor bastante importante na implementação de todos os sistemas que sejam inovadores e alterem de certa forma o fluxo de trabalho dos profissionais. Neste caso, a aceitação por parte dos profissionais de saúde, como médicos, enfermeiros e farmacêuticos, é uma questão que influencia largamente o sucesso da implementação destes sistemas. Mesmo que estes sistemas sejam benéficos para a qualidade dos cuidados de saúde e segurança do doente, é improvável que este benefício se concretize se os utilizadores os usarem pouco ou contornarem as suas regras. Logo a aceitabilidade torna-se um objectivo que se pretende alcançar em conjunto, através de cooperação e aceitação.

Um dos modelos mais reconhecidos para explicar a aceitação ou rejeição dos utilizadores, foi desenvolvido na década de 80, designado como modelo de aceitação de tecnologia (*TAM, Technology Acceptance Model*). Apesar de este modelo conseguir prever e em alguns casos explicar a aceitação dos profissionais de saúde, não foi desenvolvido especificamente para o contexto de cuidados de saúde, como tal, existem inúmeras oportunidades de melhoria, tanto através de modificações como acréscimos, explorando novas variáveis que possam ser adicionadas a este modelo (Buenestado et al., 2013; Davis, 1989; Holden & Karsh, 2010).

Segundo o modelo de aceitação de tecnologia, duas perspectivas são ponderadas, por um lado se os utilizadores acreditam que a utilização destes sistemas melhora o desempenho do seu trabalho (*Perceived usefulness*) e por outro, se estes são fáceis de utilizar (*Perceived ease of use*), resultando assim na aceitação ou rejeição dos sistemas – Figura 2. (Davis, 1989).

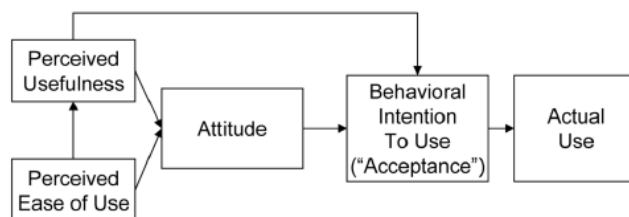


Figura 2. Diagrama com a interligação de conceitos relativamente ao modelo de aceitação de tecnologia (TAM) (Holden & Karsh, 2010).

No entanto, existem evidências de outros factores que influenciam o comportamento dos utilizadores, complementando o modelo acima citado, podendo dividir-se em três contextos, nomeadamente individual, tecnológico e organizacional. Relativamente ao contexto individual, engloba dois conceitos atitude, que mede a percepção das consequências da adopção dos sistemas e a compatibilidade, que se refere ao grau de correspondência entre uma inovação e as experiências passadas. Por outro lado, num contexto tecnológico juntamente aos conceitos do modelo de aceitação de tecnologia, é proposto que se considere os comportamentos que estão automatizados, denominados de hábitos. O contexto organizacional abrange dois conceitos, o facilitador, que se refere ao grau em que um indivíduo acredita que existe uma estrutura para o apoiar no uso dos sistemas; e a norma subjectiva, que avalia o grau em que um

indivíduo acredita que as pessoas que lhe são importantes vão aprovar um certo comportamento - Figura 3. (Buenestado et al., 2013; Gagnon, Orruño, Asua, Abdeljelil, & Emparanza, 2012).

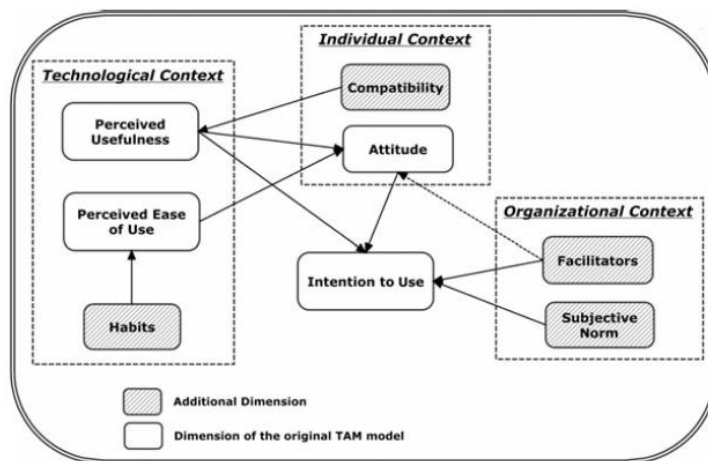


Figura 3. Diagrama com alterações ao modelo de aceitação de tecnologia (TAM) sombreadas a cinzento (Gagnon et al., 2012).

Idealmente todos estes parâmetros seriam tidos em conta, para que a aceitação dos profissionais de saúde a sistemas, como a prescrição electrónica e os sistemas de apoio à decisão clínica, não fosse uma barreira à implementação. Contudo, nem sempre existe uma reacção favorável a uma inovação que implique alteração de comportamentos. Isto ocorre porque alguns profissionais de saúde acreditam que diminuem o contacto com o utente durante o atendimento, atrasam as consultas na fase inicial de adaptação, e nem sempre são fáceis de utilizar face à complexidade de muitas decisões clínicas. Como tal, seria útil que estes sistemas integrassem o fluxo de trabalho já existente e não criassem um entrave aos profissionais, o que é possível através da personalização destes sistemas para a realidade de cada hospital. Por outro lado, o derradeiro impacto é demonstrado através da qualidade das informações prestadas e dos estudos que suportam as principais características destes sistemas (Berner, 2009).

Como tal, a implementação destes sistemas é um processo complexo, demorado e dispendioso, dotado de incertezas e riscos, fortemente influenciado pela aceitação demonstrada pelos profissionais de saúde; logo a existência de estudos que demonstrem evidência científica dos seus benefícios ao nível da segurança do doente irá acelerar a

adopção generalizada destes sistemas (Poon et al., 2004). Desta forma são indiscutivelmente desafios que devem ser encarados no futuro.

A panóplia de conceitos abordada ao longo desta monografia está repleta de oportunidades para realizar pesquisas no futuro. Algumas das áreas que necessitam de maior investigação são mencionadas de seguida.

Alguns aspectos que necessitam melhor compreensão são por exemplo, o motivo que leva, por vezes, os profissionais de saúde a ignorar as mensagens de alerta; assim como, se essas mensagens devem ser iguais para diferentes membros da equipa de prestação de cuidados, e qual o melhor destinatário para cada tipo de mensagens (Kuperman et al., 2007).

Por outro lado, é necessário criar estratégias para fornecer apoio sobre a dose ideal de um fármaco prescrito, tanto para a população em geral, como para grupos específicos (por exemplo, pediatria, geriatria e insuficientes renais). Para além do aumento de conhecimento clínico sobre a temática, também é necessário aprender a partilhá-lo de forma abrangente, para que estas informações sejam compartilhadas entre instituições (Kuperman et al., 2007).

Outro aspecto importante é encontrar consenso entre os vários intervenientes, sobre que contra-indicações devem ser incluídas nos sistemas de prescrição electrónica do medicamento. Idealmente, seria vantajoso desenvolver um padrão que se utilizaria de forma abrangente (Kuperman et al., 2007).

A evolução do grau de sofisticação dos sistemas abordados terá tendência a aumentar com a implementação do processo clínico electrónico do doente. Contudo, nem todos os serviços possuem PCE e, este nem sempre se encontra generalizado, logo é necessário dar a conhecer as vantagens desta associação às instituições, para que possam de forma informada, optar por implementar ou não estes sistemas (Jao & Hier, 2010).

Associado à aceitação por parte dos profissionais de saúde, é fulcral estudar qual o método que permite níveis de sucesso mais elevados, isto é, qual a forma mais eficiente para integrar estes sistemas no fluxo de trabalho normal, sem causar perturbação do funcionamento dos serviços, e ao mesmo tempo sem originar

desconforto aos profissionais de saúde (Bright et al., 2012). Desta forma, os sistemas devem ser capazes de ajudar a gerir as interrupções, por exemplo, através de lembretes sobre a última tarefa realizada no sistema; por outro lado, estes sistemas podem fornecer informações, como por exemplo se uma certa medicação já foi administrada, permitindo que o prescritor tenha feedback das suas tomadas de decisão. Uma hipótese para superar estes dois problemas, tanto relativamente às interrupções como à falta de feedback, é a criação de sistemas móveis (Ash et al., 2004).

Para promover a utilização generalizada destes sistemas, ainda é necessária a realização de mais pesquisa, para provar a sua eficácia nos resultados em saúde, uma vez que foi detectada ausência bastante notória de estudos sobre resultados humanísticos, assim como resultados económicos, nomeadamente ao nível de avaliações custo-eficácia.



## **4. Conclusões**

A evidência científica releva que existe interesse em compreender e divulgar o impacto da prescrição electrónica de medicamentos e dos sistemas de apoio à decisão clínica nos resultados em saúde, tanto por parte dos profissionais de saúde que os utilizam, como dos próprios vendedores dos sistemas.

Para dissecar o impacto destes sistemas, é imperativo estruturar a pesquisa e a demonstração de resultados segundo um modelo, neste caso foi escolhido o modelo ECHO, que classifica os resultados em saúde em três categorias, resultados clínicos, humanísticos e económicos.

Foi encontrada indubitavelmente um maior número de estudos relativamente aos resultados clínicos, sendo esta área das três a que considero melhor estudada. Contudo a sugestão que implicitamente lanço é a de descentrar os estudos nos erros de medicação, para os eventos adversos relacionados ou não com medicamentos. Contrariamente, a escassez de estudos relativamente a resultados humanísticos e intermédios, não permite realizar assertivas conclusões, uma vez que a evidência é limitada. Não significa isto que, a qualidade de vida e a satisfação dos doentes, não tenha um papel fundamental quando é estudado o impacto de tecnologias de informação e comunicação para a saúde. Relativamente aos resultados económicos, apesar de terem sido encontrados vários estudos, estes não se focavam na relação custo-eficácia destas tecnologias, apenas apresentando dados sobre custos e poupanças directas, aquando da aquisição e implementação destes sistemas.

Para além de conhecer o impacto destas tecnologias nos resultados em saúde, também tem pertinência o estudo dos factores que influenciam o mesmo, levando a heterogeneidade de resultados e à existência de opiniões divergentes sobre estes sistemas. Entre os quais destaco o desenho dos sistemas e as consequências indesejáveis ou negativas que ocorram associadas com o uso do computador.

Por todos os factos mencionados, compreende-se que esta área como todas as outras necessita de constante melhoria e superação. Para tal, a persistência e estudo, para posterior promoção de uma utilização generalizada, é o caminho a percorrer. Sempre de forma consciencializada e ponderada sobre todos os intervenientes na prestação de cuidados de saúde.

## 5. Referências Bibliográficas

- Abarca, J., Colón, L. R., Wang, V. S., Malone, D. C., Murphy, J. E., & Armstrong, E. P. (2006). Evaluation of the performance of drug-drug interaction screening software in community and hospital pharmacies. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 12(5), 383–389. Disponível em <http://europepmc.org/abstract/MED/16792445>
- Ammenwerth, E., Schnell-Inderst, P., Machan, C., & Siebert, U. (2008). The effect of electronic prescribing on medication errors and adverse drug events: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 15(5), 585–600.
- Ash, J. S., Berg, M., & Coiera, E. (2004). Some unintended consequences of information technology in health care: the nature of patient care information system-related errors. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 11, 104–113.
- Ashcroft, D. (2011). Systematic review of the literature. In R. R. Aparasu (Ed.), *Research Methods for Pharmaceutical Practice and Policy* (pp. 125-141). Disponível em <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0>
- Ayanian, J. Z., & Weissman, J. S. (2002). Teaching hospitals and quality of care: a review of the literature. *Milbank Quarterly*, 80(3), 569–593. Disponível em <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-0009.00023/full>
- Berner, E. S. (2009). Clinical decision support systems: state of the art. *Agency for Healthcare Research and Quality*, (09), 4–20. Disponível em <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Clinical+Decision+Support+Systems+:+State+of+the+Art#0>
- Bright, T. J., Wong, A., Dhurjati, R., Bristow, E., Bastian, L., Coeytaux, R. R., ... Lobach, D. (2012). Effect of clinical decision-support systems: a systematic review. *Annals of Internal Medicine*, 157, 29–43.
- Buenestado, D., Elorz, J., Pérez-Yarza, E. G., Iruetaguena, A., Segundo, U., Barrena, R., & Pikatza, J. M. (2013). Evaluating acceptance and user experience of a

- guideline-based clinical decision support system execution platform. *Journal of Medical Systems*, 37(2), 1–9.
- Coleman, J. J., Sijs, H., Haefeli, W. E., Slight, S. P., McDowell, S. E., Seidling, H. M., ... Slee, A. (2013). On the alert: future priorities for alerts in clinical decision support for computerized physician order entry identified from a European workshop. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 13(1), 1–8.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 319–340. Disponível em <http://www.jstor.org/stable/249008>
- Devine, E. B., Hansen, R. N., Wilson-Norton, J. L., Lawless, N. M., Fisk, A. W., Blough, D. K., ... Sullivan, S. D. (2010). The impact of computerized provider order entry on medication errors in a multispecialty group practice. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 17(1), 78–84.
- Diário da República, Deliberação n.º 292/2005 de 7 de Março (2005).
- Diário da República, Despacho n.º 2061-C/2013 de 4 de Fevereiro (2013).
- Diário da República, Portaria n.º 198/2011 de 18 de Maio (2011).
- Eslami, S., Abu-Hanna, A., & Keizer, N. F. (2007a). Evaluation of outpatient computerized physician medication order entry systems: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, (14), 400–407.
- Eslami, S., Keizer, N. F., & Abu-Hanna, A. (2007b). The impact of computerized physician medication order entry in hospitalized patients--a systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 77(6), 365–376.
- Estellat, C., Colombet, I., Vautier, S., Huault-Quentel, J., Durieux, P., & Sabatier, B. (2007). Impact of pharmacy validation in a computerized physician order entry context. *International Journal for Quality in Health Care*, 19(5), 317–325.
- Fillmore, C. L., Bray, B. E., & Kawamoto, K. (2013). Systematic review of clinical decision support interventions with potential for inpatient cost reduction. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 13, 1–9.

- Forrester, S. H., Hepp, Z., Roth, J. a, Wirtz, H. S., & Devine, E. B. (2014). Cost-effectiveness of a computerized provider order entry system in improving medication safety ambulatory care. *International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 17(4), 340–349.
- Gagnon, M. P., Orruño, E., Asua, J., Abdeljelil, A. B., & Emparanza, J. (2012). Using a modified technology acceptance model to evaluate healthcare professionals' adoption of a new telemonitoring system. *Telemedicine journal and e-Health*, 18(1), 54–59.
- Garg, A. X., Adhikari, N. K. J., McDonald, H., Rosas-Arellano, M. P., Devereaux, P. J., Beyene, J., ... Haynes, R. B. (2005). Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review. *The Journal of the American Medical Association*, 293(10), 1223–1238. Disponível em <http://archpsyc.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=200503>
- Gonçalves, J. J., & Rocha, A. M. (2012). A decision support system for quality of life in head and neck oncology patients. *Head & neck oncology*, 4(3), 1–9.
- Goodman, J. C., Villarreal, P., & Jones, B. (2011). The social cost of adverse medical events, and what we can do about it. *Health Affairs*, 30(4), 590–595.
- Häyrynen, K., Saranto, K., & Nykänen, P. (2008). Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature. *International Journal of Medical Informatics*, 77(5), 291–304.
- Higginson, I. J., & Carr, A. J. (2001). Using quality of life measures in the clinical setting. *British Medical Journal*, 322, 1297–1300.
- Holden, R. J., & Karsh, B. (2010). The technology acceptance model: its past and its future in health care. *Journal of Biomedical Informatics*, 43(1), 1–30.
- INFARMED, Decreto-Lei n.º 106-A/2010 de 1 de Outubro (2010).
- INFARMED, Portaria n.º 137-A/2012 de 11 de Maio (2012).
- Institute of Medicine. (2000). *To err is human: building a safer health system*. Washington, EUA: National Academy Press. Disponível em

<http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=JInZiZnUyicC&oi=fnd&pg=PA1&dq=To+Err+Is+Human:+Building+a+Safer+Health+System&ots=hqBSWCfGM0&sig=OpqX3zK8-JjA2-H7HDbEMGTTu2A>

- Jao, C. S., & Hier, D. B. (2010). Clinical decision support systems: An effective pathway to reduce medical errors and improve patient safety. *Intech*, 121–138. Disponível em <http://www.intechopen.com/books/decision-support-systems/clinical-decision-support-systems-an-effective-pathway-to-reduce-medical-errors-and-improve-patient->
- Jaspers, M. W. M., Smeulders, M., Vermeulen, H., & Peute, L. W. (2011). Effects of clinical decision-support systems on practitioner performance and patient outcomes: a synthesis of high-quality systematic review findings. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(3), 327–334.
- Kaushal, R., Jha, A. K., Franz, C., Glaser, J., Shetty, K. D., Jaggi, T., ... Bates, D. W. (2006). Return on investment for a computerized physician order entry system. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(3), 261–266.
- Kaushal, R., Kern, L. M., Barrón, Y., Quaresimo, J., & Abramson, E. L. (2010). Electronic prescribing improves medication safety in community-based office practices. *Journal of General Internal Medicine*, 25(6), 530–536.
- Kawamoto, K., Houlihan, C. A., Balas, E. A., & Lobach, D. F. (2005). Improving clinical practice using clinical decision support systems: a systematic review of trials to identify features critical to success. *British Medical Journal*, 330, 1–8.
- Kozma, C. M., Reeder, C. E., & Schulz, R. M. (1993). Economic, Clinical, and Humanistic Outcomes: A Planning Model for Pharmacoeconomic Research. *Clinical Therapeutics*, 15(6), 1121–1132.
- Kuperman, G. J., Bobb, A., Payne, T. H., Avery, A. J., Gandhi, T. K., Burns, G., ... Bates, D. W. (2007). Medication-related clinical decision support in computerized provider order entry systems: a review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14(1), 29–40.

- Leape, L. L., Brennan, T. A., Laird, N., Lawthers, A. G., Localio, A. R., Barnes, B. A., ... Hiatt, H. (1991). The nature of adverse events in hospitalized patients. *The New England Journal of Medicine*, 324(6), 377–384.
- Linde, K., & Willich, S. N. (2003). How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(1), 17–22. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12519797>
- Magrabi, F., Ong, M., Runciman, W., & Coiera, E. (2010). An analysis of computer-related patient safety incidents to inform the development of a classification. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 17(6), 663–670.
- McCoy, A. B., Thomas, E. J., Krousel-Wood, M., & Sittig, D. F. (2014). Clinical decision support alert appropriateness: a review and proposal for improvement. *The Ochsner Journal*, 14(2), 195–202. Disponível em <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4052586&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- McMullin, S. T., Lonergan, T. ., & Ryneerson, C. S. (2005). Twelve-month drug cost savings related to use of an electronic prescribing system with integrated decision support in primary care. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 11(4), 322–332. Disponível em <http://europepmc.org/abstract/MED/15871643>
- Medicineone. (2014). Disponível em Outubro 24, 2014, em <http://www.medicineone.net/>
- Menachemi, N., & Collum, T. H. (2011). Benefits and drawbacks of electronic health record systems. *Risk Management and Healthcare Policy*, 4, 47–55.
- Meyer, R., Tschopp, M., & Lovis, C. (2010). Interoperability in hospital information systems: a return-on-investment study comparing CPOE with and without laboratory integration. *Swiss Medical Informatics*, 69, 3–7. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21893765>
- Ministério da Saúde informa sobre prescrição electrónica de medicamentos. (2011). Disponível em Outubro 24, 2014, em <http://www.min->

saude.pt/portal/conteudos/a+saude+em+portugal/ministerio/comunicacao/discursos  
+e+intervencoes/arquivo/prescricao+electronica.htm

- Mollon, B., Chong, J. J., Holbrook, A. M., Sung, M., Thabane, L., & Foster, G. (2009). Features predicting the success of computerized decision support for prescribing: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 9(11), 1–9.
- Murphy, E. V. (2014). Clinical decision support: effectiveness in improving quality processes and clinical outcomes and factors that may influence success. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 87(2), 187–197. Disponível em <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4031792&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Nuckols, T. K., Smith-Spangler, C., Morton, S. C., Asch, S. M., Patel, V. M., Anderson, L. J., ... Shekelle, P. G. (2014). The effectiveness of computerized order entry at reducing preventable adverse drug events and medication errors in hospital settings: a systematic review and meta-analysis. *BioMed Central*, 3(56).
- Pauline, C., Elodie, C., Jean-François, A., François, C., Martine, V., Philippe, C., & Charlotte, R. (2014). The electronic prescription and pharmacists: towards better patient care. *International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care*, 3(4), 18–28.
- Poissant, L., Pereira, J., Tamblyn, R., & Kawasumi, Y. (2005). The impact of electronic health records on time efficiency of physicians and nurses: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 12(5), 505–516.
- Poon, E. G., Blumenthal, D., Jaggi, T., Honour, M. M., Bates, D. W., & Kaushal, R. (2004). Overcoming barriers to adopting and implementing computerized physician order entry systems in U.S. hospitals. *Health Affairs*, 23(4), 184–190.
- Queenan, C. C., Angst, C. M., & Devaraj, S. (2011). Doctors' orders—if they're electronic, do they improve patient satisfaction? A complements/substitutes perspective. *Journal of Operations Management*, 29, 639–649.

- Ranji, S. R., Rennke, S., & Wachter, R. (2013). Chapter 41: Computerized Provider Order Entry With Clinical Decision Support Systems: Brief Update Review. In *Making health care safer II: an updated critical analysis of the evidence for patient safety practices* (pp. 480-486). Rockville, EUA: AHRQ. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24423049>
- Reason, J. (2000). Human error: models and management. *British Medical Journal*, 320, 768–770.
- Rottenkolber, D., Hasford, J., & Stausberg, J. (2012). Costs of adverse drug events in German hospitals-a microcosting study. *Value in Health*, 15(6), 868–875.
- Schedlbauer, A., Prasad, V., Mulvaney, C., Phansalkar, S., Stanton, W., Bates, D. W., & Avery, A. J. (2009). What evidence supports the use of computerized alerts and prompts to improve clinicians' prescribing behavior? *Journal of the American Medical Informatics Association*, 16(4), 531–538. Disponível em <http://jamia.bmj.com/content/16/4/531.short>
- Shah, N. R., Seger, A. C., Seger, D. L., Fiskio, J. M., Kuperman, G. J., Blumenfeld, B., ... Gandhi, T. K. (2006). Improving acceptance of computerized prescribing alerts in ambulatory care. *Journal of the American ...*, 13(1), 5–11.
- Smithburger, P. L., Buckley, M. S., Bejian, S., Burenheide, K., & Kane-gill, S. L. (2011). A critical evaluation of clinical decision support for the detection of drug-drug interactions. *Expert Opinion Drug Safety*, 10(6), 871–882.
- SPMS - serviços partilhados do Ministério da Saúde, E.P.E. (2013). Disponível em Outubro 24, 2014, em <http://spms.min-saude.pt/>
- Stark, R. G., John, J., & Leidl, R. (2011). Health care use and costs of adverse drug events emerging from outpatient treatment in Germany: a modelling approach. *BMC Health Services Research*, 11(9), 1–9.
- Trivedi, M. H., Daly, E. J., Kern, J. K., Grannemann, B. D., Sunderajan, P., & Claassen, C. A. (2009). Barriers to implementation of a computerized decision support system for depression: an observational report on lessons learned in “real world” clinical settings. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 9(6), 1–9.



- Vermeulen, K. M., Doormaal, J. E., Zaal, R. J., Mol, P. G. M., Lenderink, A. W., Haaijer-Ruskamp, F. M., ... Bemt, P. M. L. A. (2014). Cost-effectiveness of an electronic medication ordering system (CPOE/CDSS) in hospitalized patients. *International Journal of Medical Informatics*, 1–9.
- Vita HIS care live. (2011). Disponível em Outubro 24, 2014, em <http://vitacarelive.his.pt/Live.aspx>
- Vries, E. N., Ramrattan, M. A., Smorenburg, S. M., Gouma, D. J., & Boermeester, M. A. (2008). The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review. *Quality & Safety in Health Care*, 17(3), 216–223.
- Warm, D., & Edwards, P. (2012). Classifying health information technology patient safety related incidents - an approach used in Wales. *Applied clinical informatics*, 3(2), 248–257.
- Wolfstadt, J. I., Gurwitz, J. H., Field, T. S., Lee, M., Kalkar, S., Wu, W., & Rochon, P. A. (2008). The effect of computerized physician order entry with clinical decision support on the rates of adverse drug events: a systematic review. *Journal of General Internal Medicine*, 23(4), 451–458.
- World Health Organization. (2009). *Estrutura concetual da classificação internacional sobre segurança do doente, relatório técnico final* (Direcção-Geral da Saúde, trad.).